كتاب

فى الاصول الهندسية لارشميدس

نقله من اليونانية الى اللغة العربية

لابى الحسن على بن يحيي مولى اميرالمؤمنين

ثابت بن قرة المتوفى سنة ثمانية وثمانين

ومائتين من الهجرة

الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية

بعاصمة الدولة الآصفية الاسلامية

حيدرآباد الدكن

لازالت شموس افاداتها بازغة و بدور

افاضاتها طالعة الى آخر الزمن

١٣٦٦ هـ

١٩٤٧ م

تعداد الطبع ٥٠٠ / ١٣٥٦ ف

بسم الله الرحمن الرحيم

لنفرض نصف دائرة ـ اب ج ـ ولنخرج خط ـ ب ج على استقامة فى كلتى الجهتين الى نقطتى ـ د ه ـ ولنفرض خطى ب ه ـ ح د ـ متساويين ولنخرج من نقطتى ـ ه د ـ خطين يماسان نصف دائرة ـ ا ج ـ وهما خطا ـ ه ز ـ دح ـ ولنصل ـ دح

فاقول ان خط ـ ز ح ـ موازلخط ـ ه د •

برهان ذلك لنستخرج مركز دائرة ـ اب ج ـ ولتكن نقطة ط ـ ولنصل ـ ز ط ـ ط ح ـ فمن اجل ان خط ـ ه ب ـ مساو لخط ـ ج د ـ وخط ـ ب ج ـ مشترك يكون جميع خط ـ ه ج مساويا لجميع خط ـ ب د ـ وخط ـ ه ب ـ مسا ولخط ـ ج د فسطح ـ ج ه ـ فى ـ ه ب ـ مساولمربع ـ ه ز ـ ومسطح ـ ب د ـ فى د ج ـ مساولمربع ـ دح ـ فمربع ـ ه ز ـ مساولمربع ـ دح ـ فخط د ح ـ مساولخط ـ ه ز ـ ومن اجل ان خطى ـ ح ط ـ ط د مساويان لخطى ـ ز ط ـ ط ه ـ وقاعدة ـ ه ز ـ مساوية لقاعدة ح د ـ تكون زاوية ـ زط ه ـ مساوية لزاوية ـ ح ط د ـ فقوس

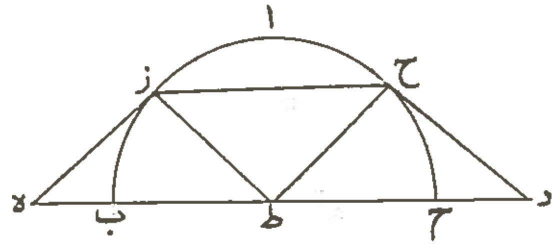
ح ج ـ مساوية لقوس ـ ز ب ـ لخط ـ ز ح ـ موازلخط ـ ه د
وذلك ما اردنا ان نبين (١) •

وعلى هذا الوضع تبين ماقلنا بيانا كليا بهذا العمل انا نقول
من اجل ان مسطح ـ ج هـ في ـ ه ب ـ مساولمربع ـ ه ز ـ ومسطح
ب د ـ في ـ د ج ـ مساولمربع ـ د ح ـ ومسطح ـ ب د ـ في
د ج ـ مساولمسطح ـ ج ه ـ في ـ ه ب ـ يكون مربع ـ ه ز
مساويا لمربع ـ د ح ـ وخط ـ ه ز ـ مساويا لخط ـ د ح ـ ولنخرج
خطي ـ ه ز ـ ح د ـ في جهتي ـ ز ح ـ حتى يلتقيا على نقطة ـ ى
لخط ـ ى ز ـ مساولخط ـ ب ح ـ لانهما جميعا خرجا من نقطة
واحدة وهى نقطة ـ ى ـ يماسان دائرة ـ ا ب ج ـ وقد كان تبين
ان خط ـ ه ز ـ مساولخط ـ د ح ـ فنسبة ـ ه ز ـ الى ـ ز ى
مثل نسبة ـ د ح ـ الى ـ ح ى ـ لخط ـ ح ز ـ مواز لخط ـ ج
ب ـ وذلك ما اردنا ان نبين (٢) •

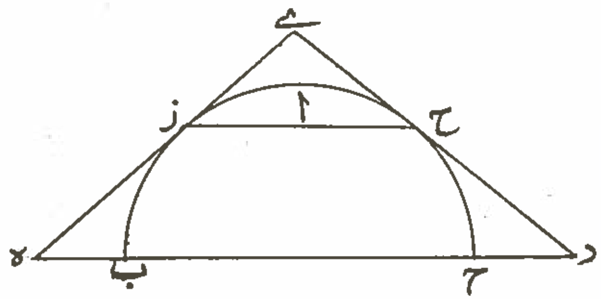
ولنفرض دائرة عليها ـ ا ب ج ـ وليكن خطا ـ د ب
د ج ـ يماسانها فلنصل ـ ب ج ـ ولنخرجه على استقامة الى نقطة
ه ـ ولنخرج من نقطة ـ ه ـ خطا يماس دائرة ـ ا ب ج ـ ويلقى خط
د ب ـ على نقطة ـ ط ـ وهو خط ـ ه ز •

فاقول ان نسبة ـ ه ط ـ الى ـ ه ز ـ كنسبة ـ ط ا ـ الى ـ ا ز

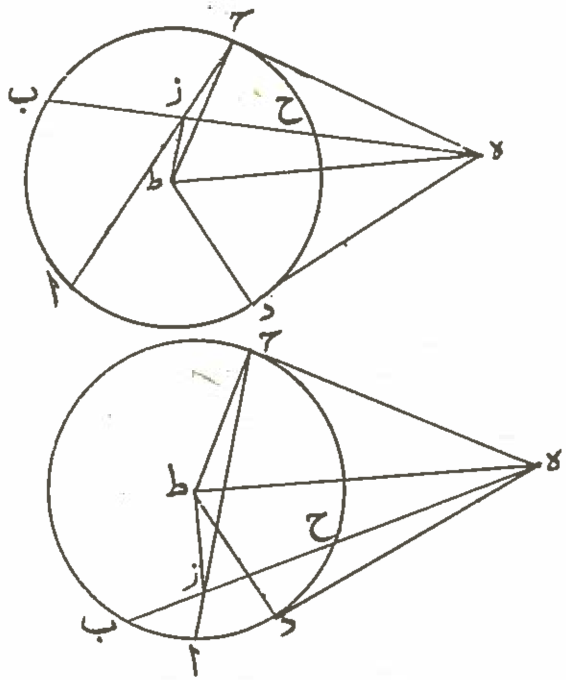
(١) الشكل الاول (٢) الشكل الثانى .



الاصول الهندسية ص٣
شكل (١)



الاصول الهندسية ص٣
شكل (٢)



الاصول الهندسية ص ٣
شكل (٣)

برهانه لنخرج من نقطة ـ ز ـ خطا موازيا لخط ـ ط ب وهو ـ زح ـ فنسبة ـ ب د ـ الى ـ د ج ـ كنسبة ـ ح ز ـ الى ـ ز ج ولكن خط ـ ب د ـ مساو لخط ـ د ج ـ فخط ـ ح ز ـ مساو لخط ـ ز ج ـ ومن اجل ان نسبة ـ ط ه ـ الى ـ ه ز ـ كنسبة ـ ط ب الى ـ ز ح ـ و ـ زح ـ مساو ـ لزج ـ تكون نسبة ـ ط ه ـ الى ه ز ـ كنسبة ـ ط ب ـ الى ـ ز ج ـ ولكن ـ ط ب ـ مساو لخط ط ا ـ لأنهما مماسان الدائرة وخط ـ ح ز ـ مساو لخط ـ ز ا ـ فنسبة ط ه ـ الى ـ ه ز ـ مثل نسبة ـ ط ا ـ الى ـ ا ز ـ وذلك ما اردنا ان نبين ـ (١).

لنفرض دائرة عليها ـ ا ب ج ـ وليكن خطا ـ د ه ـ ه ج مماسانها ولنخرج من نقطة ـ ه ـ خطا يقطع الدائرة كيف وقع وهو خط ـ ه ج ب ـ ولنخرج من نقطة ـ د ـ خطا موازيا لخط ه ب ـ وهو خط ـ د ا ـ ولنصل ـ ا ج ـ ولنقطع خط ـ ب ح على نقطة ـ ز ـ.

فاقول ان ـ ب ز ـ مساو لخط ـ ز ح.

برهان ذلك لنستخرج مركز الدائرة ولتكن نقطة ـ ط ولنصل ـ ط ز ـ ط ه ـ ط د ـ ط ج ـ فمن اجل ان خط ـ ط د مساو لخط ـ ط ج ـ وخط ـ ط ه ـ مشترك تكون خطا ـ ط ج ط ه ـ مساوين لخطى ـ ه ط ـ ط د ـ وقاعدة مساوية لقاعدة

(١) الشكل الثالث.

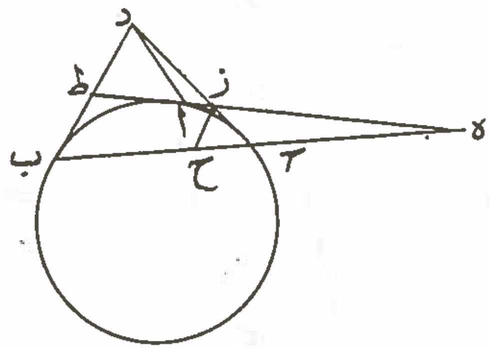
(١). ه ج

ه ج ـ فزاويــة ـ ج ط ه ـ مساوية لزاويــة ـ ه ط د ـ فزاوية ـ د ط ج ـ ضعف زاويــة ـ ج ط ه ـ وزاويـة ـ د ط ج ـ ضعف زاوية ـ ج ا د ـ فزاوية ـ د ا ج ـ مساوية لزاوية ج ط ه ـ ولكن زاوية ـ د اج ـ مساوية لزاوية ـ ه ز ج ـ فزاوية ه ط ج ـ مساوية لزاوية ـ ه ز ج ـ فذو اربعة اضلاع ـ ه ج ز ط ـ فى دائرة فزاويتا ـ ه ج ط ـ ه ز ط ـ متساويتان وزاوية ـ ه ج ط ـ قائمة فزاوية ـ ه ز ط ـ قائمة فخط ـ ط ز ـ عمود على خط ـ ح ز وقد خرج من نقطة ـ ط ـ التى هى مركز دائرة ـ ا ب ج د ـ عمود على خط ـ ح ب ـ وهو ـ ط ز ـ فقد قسمه اذن بنصفين فخط ب ز ـ مسا ولخط ـ ز ح ـ وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

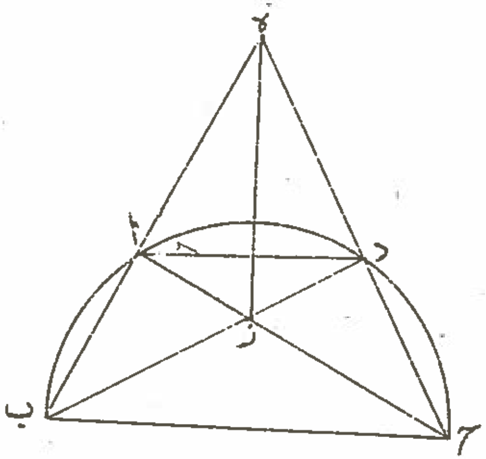
لنفرض مثلثا متساوى الاضلاع عليه ـ ا ب ج ـ ولنخرج خط ـ ا د ـ عمودا على خط ـ ب ج ـ ولنجعل مربع ـ د ب مساويا لمسطح ـ ه ب ـ فى ـ ب ز ـ ولنصل ـ د ز ـ ولنخرج من نقطة ـ ز ـ خطا موازيا لخط ـ ب ج ـ وهو خط ـ ز ح ـ ولنصل ه ح ـ فاقول ان زاوية ـ ه ح ج ـ ضعف زاوية ـ ا ز د .

برهان ذلك لنصل ـ د ح ـ د ه ـ فمن اجل ان مسطح ـ ه ب فى ـ ب ز ـ مسا ولمربع ـ د ب ـ تكون زاوية ـ ز د ب ـ مساوية لزاوية ـ ز ه د ـ وزاوية ـ ز د ب ـ مساوية لزاوية ـ ح ز د ـ فزاوية ز ه د ـ مساوية لزاوية ـ ح ز د ـ ولكن زاوية ـ ح ز د ـ مساوية

(١) الشكل الرابع .



الاصول الهندسية ص٥
شكل (٤)



الاصول الهندسية ص٦
شكل (٥)

لزاوية ـ زج د ـ لأن مثلث ـ ح ز د ـ تكون مساوية الساقين فزاوية زه د ـ مساوية ـ لزاوية ـ ز ح د ـ فذو اربعة اضلاع ـ ه ز د ح ـ في دائرة ولنخرج خط ـ ه ج ـ على استقامة الى نقطة ـ ط ـ فزاوية د ح ط ـ مساوية لزاوية ـ ه ز د ـ ولانها خارجة عن ذى اربعة اضلاع ـ ه ز د ح ـ وزاوية ـ ه ز د ا ـ مساوية لزاوية ـ ا ح د فزاوية ـ ا ح د ـ ضعف زاوية ـ ا ح ب ـ ولكن زاوية ـ ا ح ط مساوية لزاوية ـ ه ح ج ـ وزاوية ـ ا ح ب ـ مساوية لزاوية ا ز د ـ فزاوية ـ ه ح ج ـ ضعف زاوية ـ ا ز د ـ وذلك ما اردنا ان نبين (١) ٠

ولنفرض نصف دائرة عليه ـ ا ب ج د ـ ولنصل ـ ا ج ب د ـ ولنصل ايضا ـ ب ا ج د ـ ولنخرجها على استقامة حتى تلتقيا على نقطة ه ـ فاقول ـ ان مسطح ـ ب د ـ في ـ د ز ـ مساو لمسطح ـ ح د ـ في ـ د ه ـ ٠

برهان ذلك انه اذا كان مسطح ـ ب د ـ في ـ د ز ـ مثل مسطح ـ ج د ـ في ـ د ه ـ تكون نسبة ـ ب د ـ الى ـ د ج مثل نسبة ـ ه د ـ الى ـ د ز ـ فاذا وصلنا ـ ه ز ـ يكون مثلثا ب ز ج ـ ه ز د ـ متشابهين وتكون زاوية ـ د ب ج ـ مساوية لزاوية ـ د ه ز ـ واذا وصلنا ـ د ا ـ كانت زاوية ـ د ب ج متساوية لزاوية ـ ج ا د ـ فتكون زاوية ـ د ا ز ـ مساوية لزاوية

(١) الشكل الخامس .

ه د

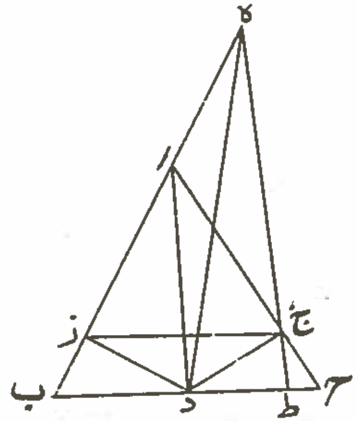
د ه ز ـ فيجب ان تكون ذوا ربعة اضلاع ـ ه ا د ز ـ فى دائرة ومن البين انه فى دائرة لأن كل واحدة من زاويتى ـ ه ا ز ـ زد ه ـ قائمة فقد وجب ان يكون مسطح ـ ب د ـ فى ـ د ز ـ مساويا لمسطح ج د ـ فى ـ د ه ـ و ذلك ما اردنا ان نبين (١) •

لنفرض نصف دائرة عليه ـ اب ج د ـ ولنوصل ـ اج ب د ـ وليكن مسطح ـ ب د ـ فى ـ د ى ـ مساويا لمربع ـ د ب ومسطح ـ ح ا ـ فى ـ ا ى ـ مساوياً لمربع ـ ا ه ـ ولنصل ـ ه ب ز ج ـ فاقول ان خط ـ زح ـ مساو لخط ـ ح ه ـ •

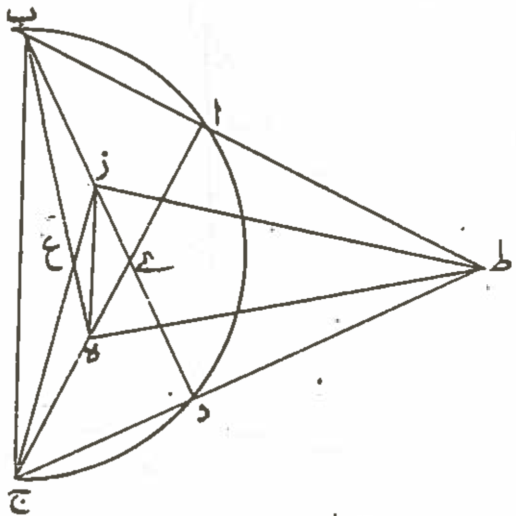
برهان ذلك لنصل ـ ب ا ـ ج د ـ ولنخرجهما على استقامة حتى يلتقيا على نقطة ـ ط ـ فسطح ـ ب د ـ فى ـ د ى ـ مساو لمسطح ـ ج د ـ فى ـ د ط ـ كما قد تبين فيما تقدم ومسطح ـ ج ا فى ـ ا ى ـ مساو لمسطح ـ ب ا ـ فى ـ ب ط ـ فسطح ـ ب ا فى ـ ا ج ـ مساو لمربع ـ ا ه ـ ومسطح ـ ج د ـ فى ـ د ط مساو لمربع ـ د ز ـ وزاويتا ـ ط د ز ـ ط ا ه ـ كل واحدة منهما قائمة فاذا وصلنا ـ ز ط ـ ط ه ـ كل واحد من زاويتى ـ ط ز ح ط ه ح ـ قائمة ومن اجل ان مسطح ـ ا ط ـ فى ـ ط ا ـ مساو لمسطح ج ط ـ فى ـ ط د ـ ومسطح ـ ب ط ـ فى ـ ط ا ـ مساو لمسطح ب ا ـ فى ـ ا ط ـ مع مربع ـ ا ط ـ ومسطح ـ ح ط ـ فى ـ ط د ـ مساو لمسطح ـ ج د ـ فى ـ د ط ـ مع مربع ـ ط د ـ ومربعات

---

(١) الشكل السادس .



الاصول الهندسية ص٧
شكل(٦)



الاصول الهندسية ص٨

شكل(٧)

ب ا ـ ا ط ـ ج د ـ د ط ـ مساوية لمربعى ـ ا ه ـ د ز ـ يكون مربعا ـ ط ا ـ ا ه ـ مساويين لمربعى ـ ط د ـ د ز ـ ولكن مربعى ـ ط ا ـ ا ه ـ مساويان لمربع ـ ط ه ـ لان زاوية ـ ط ا ه ـ قائمة فربع ط ز ـ مساويا لمربع ـ ط ه ـ فخط ـ ط ز ـ مساو لخط ـ ط ه فاذا وصلنا ـ ز ه ـ تكون زاوية ـ ط ز ه ـ مساوية لزاوية ـ ط ه ز ـ ولكن زاوية ـ ط ز ح ـ القائمة مساوية لزاوية ـ ط ه ح القائمة فزاوية ـ ح د ه ـ الباقية مساوية لزاوية ـ ز ه ح ـ الباقية فخط ـ ح ز ـ مساو لخط ـ ح ه ـ وذلك ما اردنا ان نبين (١)٠

لنفرض مثلثا متساوى الاضلاع عليه ـ ا ب ج ـ ولنخرج فيه اعمدة ـ ب د ـ ج ه ـ ا ز ـ فاقول ان اعمدة ـ ب د ـ ج ه ا ز ـ متساوية ٠

برهان ذلك من اجل ان مثلث ـ ا ب ج ـ متساوى الساقين وقد اخرج فيه عمود ـ ا ز ـ يكون خط ـ ب ز ـ مساويا لخط ز ج ـ وايضا من اجل ان مثلث ـ ج ب ا ـ متساوى الساقين وقد اخرج فيه عمود ـ ج ه ـ يكون خط ـ ا ه ـ مساويا لخط ـ ه ب فخط ـ ج ز ـ مساو لخط ـ ا ه ـ ولنجعل خط ـ ا ج ـ مشتركا فيكون خطا ـ ه ا ـ ا ج ـ مساويين لخطى ـ ا ج ـ ج ز ـ وزاوية ج ا ه ـ مساوية لزاوية ـ ا ج ز ـ فقاعدة ـ ا ب ـ مساوية لقاعدة ج ه ـ وايضا من اجل ان مثلث ـ ب ج ا ـ متساوى الساقين وقد

(١) الشكل السابع.

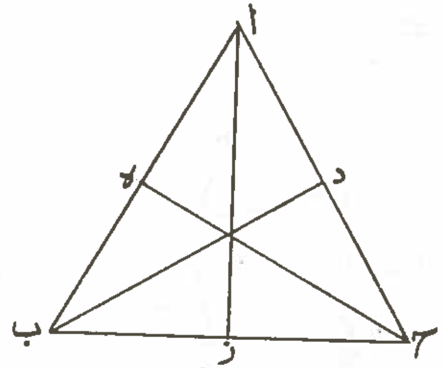
اخرج

اخرج فيه عمود ـ ب د ـ يكون خط ـ ا د ـ مساويا لخط ـ د ه فخط ـ ه ب ـ مساو لخط ـ ج د ـ ولنجعل خط ـ ب ج ـ مشتركا فيكون خطا ـ ه ب ـ ب ج ـ مساويين لخطي ـ ب ج ـ ج د وزاوية ـ ب ج د ـ مساوية لزاوية ـ ج ب د ـ فقاعدة ـ ب د مساوية لقاعدة ـ ج ه ـ وقد كان تبين ان خط ـ ه ج ـ مساو لخط از ـ فخط ـ ب د ـ مساو لخط ـ ا ز ـ فخطوط ـ ه ج ـ از ـ د ب ـ الثلاثة متساوية وذلك ما اردنا ان نبين (١) ٠

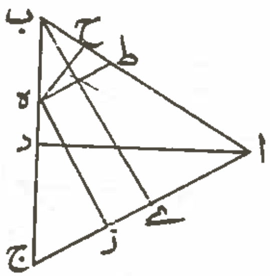
لنفرض مثلثا متساوي الاضلاع عليه ـ ا ب ج ـ ولنخرج فيه عمود ـ ا د ـ ولنعلم على خط ـ ب د ـ نقطة كيف ما وقعت وهي نقطة ـ ه ـ ولنخرج من نقطة ـ ه ـ الى خطي ـ ج ا ـ اب عمودين وهما خطا ـ ز ه ـ ه ح ـ فاقول ان ـ ا ه ـ مساو لخطي ز ه ـ ه ج ـ ٠

برهان ذلك لنخرج من نقطة ـ ه ـ خطا موازيا ـ لا ج وهو خط ـ ه ط ـ ولنخرج من نقطة ـ ب ـ خطا يكون عمودا على خط ـ ا ج ـ وهو خط ـ ب ى ـ فمن اجل ان مثلث ـ ا ب ج متساوي الاضلاع وخط ـ ا ج ـ مواز لخط ـ ط ه ـ يكون مثلث ـ ب ط ه ـ متساوي الاضلاع ومن اجل ان خط ـ ب ى عمود على خط ـ ا ج ـ وخط ـ ا ج ـ مواز لخط ـ ط ه ـ فيكون خط ـ ب ك ـ عمودا على خط ـ ط ه ـ وخط ـ ك ى ـ مساو

(١) الشكل الثامن.



الاصول الهندسية ص ٩
شكل (٨)



الاصول الهندسية ص١٠
شكل (٩)

لخط ـ ه ز ـ لأن سطح ـ ك ه زى ـ متوازى الاضلاع فجميع خط ـ ب ى ـ مساولخطى ـ ه ح ـ ه ز ـ ولكن خط ـ ب ى مساولخط ـ ا د ـ فخط ـ ا د ـ مساولخطى ـ ه ز ـ ه ج ـ وذلك ما اردنا ان نبين(١) •

لنفرض مثلثا متساوى الاضلاع عليه ـ ا ب ج ـ ولنخرج فيه عمود ـ ا د ـ ولنعلم فى داخله نقطة كيف وقعت وهى نقطة ـ ه ولنخرج منها الى اضلاع المثلث اعمدة وهى خطوط ـ ز ه ـ ه ح ه ط ـ فاقول ان خط ـ ا د ـ مساولخطوط ـ ه ز ـ ه ح ـ ه ط •

برهان ذلك لنخرج على نقطة ـ ه ـ خطا موازيا لخط ـ ب ج ـ وهو خط ـ ى ه ل ك ـ فمن اجل ان خط ـ ب ك ـ مواز لخط ـ ب ج ـ وخط ـ ه ز ـ مواز لخط ـ د ل ـ يكون سطح ه د ـ متوازى الاضلاع ومن اجل ان مثلث ـ ا ب ج ـ متساوى الاضلاع وقد اخرج فيه عمود ـ ا د ـ وخط ـ ب ك ـ مواز لقاعدته وهى خط ـ ب ج ـ يكون مثلث ـ اى ك متساوى الاضلاع ومن اجل ان مثلث ـ اى ك ـ متساوى الاضلاع وقداخرج فيه عمود ـ ال ـ ونعلم على خط ـ ب ك ـ نقطة ما كيف وقعت وهى نقطة ـ ه ـ واخرج منها عمودان على خطى ـ ى ا ـ ا ك ـ وهما خطا ـ ه ح ـ ه ط ـ يكون خط ـ ا ل ـ مساويا لخطى ه ح ـ ه ط ـ وقدكان تبين ان خط ـ ل ه ـ مساولخط ـ ه ز ـ فخط

(١) الشكل التاسع.

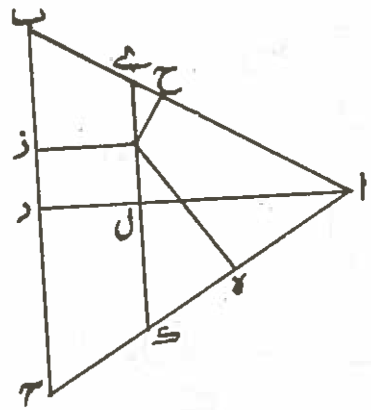
ا د

اد – اذن هو مساو لخطوط ـ ه ز ـ ه ح ـ ه ط ـ وذلك ما اردنا ان نبين (١) •

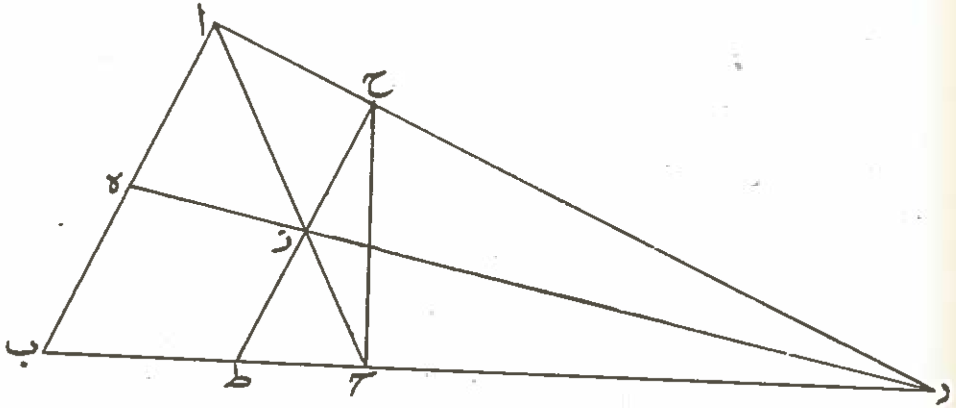
لنفرض مثلثا متساوى الساقين عليه ـ ا ب ج ـ ولنخرج من نقطة ـ ا ـ عمودا على خط ـ ا ب ـ وهو ـ ا د ـ ولنخرج خط ـ ب ج ـ على استقامة حتى يلتى خط ـ ا د ـ على نقطة ـ د وانقسم خط ـ ا ب ـ بنصفين على نقطة ـ ه ـ ولنصل ـ ه ز د ولنخرج من نقطة ـ ز ـ خطا موازيا لخط ـ ا ب ـ وهو خط ـ ز ح ـ فاقول ان مسطح ـ د ا ـ فى ـ ا ح ـ مساو لمربع ا ج ـ •

برهان ذلك لنخرج ـ ز ح ـ على استقامة الى نقطة ـ ط فمن اجل ان مثلث ـ ا ب ج ـ متساوى الساقين وخط ـ ز ط مساويا لخط ـ ا ب ـ يكون خط ـ ز ط ـ مساويا لخط ـ ز ج وايضا من اجل ان خط ـ ا ه ـ مساو لخط ـ ه ب ـ وخط ـ ه ب موازلخط ـ ح ط ـ يكون خط ـ ح ز ـ مساويا لخط ـ ز ط وقد كان تبين ان خط ـ ز ط ـ مساو لخط ـ ز ج ـ نخط ـ ز ج مساو لخط ـ ز ج ـ نخطوط ـ ز ط ـ ز ح ـ ز ج ـ الثلاثة متساوية فاذا وصلنا ـ ح ج ـ تكون زاوية ـ ج ح ط ـ قائمة فزاويتا ـ ز ح ج ـ ح ط ج ـ الباقيتان مساويتان لقائمة واحدة وزاوية ـ ز ط ج ـ مساوية لزاوية ـ ا ب ج ـ فزاوية ـ ا ب ج ـ مع زاوية

(١) الشكل العاشر .



الاصول الهندسية ص٦١
شكل (١٠)



الاصول الهندسية ص١٢
شكل (١١)

بياض فى الاصل
الاصول الهندسية ص١٢
شكل (١٢)

زح ج ـ مساويتان لقائمة واحـدة وزاوية ـ ا ب ج ـ مع زاوية ا د ب ـ مساويتان لقائمـة واحدة فزاوية – ا د ب – مساوية لزاوية زح ج – وزاوية ـ زح ج ـ مســـاوية لزاوية ـ ز ج ح – فزاويـة – ا د ب ـ مساويـة لزاويـة ـ ز ج ح .. فسطح ـ د ا ـ فى ـ أح – مساولمربع ـ ا ج ـ وذلك ما اردنا ان نبين (١) •

لنفرض مثلثا عليه ـ ا ب ج ـ ولنخرج من نقطة ـ ا ـ لى خط ـ ب ج ـ خطا يحيط مع ـ ب ا ـ بزاوية مساوية لزاوية ـ ا ج ب ـ وهوخط ـ ا د ـ فزاوية ـ ب ا د ـ مساوية لزاوية ـ ا ج د ـ فاقول ان مسطح ـ ج ب ـ فى ـ ب د ـ مساولمربع ـ ا ب •

برهان ذلك من اجل ان زاوية ـ ا ج ب ـ مساوية لزاوية ب ا د ـ نجعل زاوية ـ ا ب ج ـ مشتركة لمثلثى ـ ا ب ج – ا ب د فتكون زاوية ـ ب د ا ـ الباقية مثل زاوية ـ ب ا ج ـ فمثلثا ـ ا ب ج ـ ا ب د – متساويا الزوايا فهما اذن متشابهان فنسبة ـ ج ب الى ـ ب ا ـ مثل نسبة ـ ا ب ـ الى ـ ب د ـ فسـطح ـ ج ب فى ب د ـ مساولمربع ـ ا ب ـ وذلك ما اردنا ان نبين (٢) •

لنفرض مثلثا متساوى الساقين عليه ـ ا ب ج ـ وليكن ساقاه المتساويان خطى ـ ا ب ـ ب ج ـ ولنخرج من نقطة ـ ا خطا يكون عمودا على خط ـ ب ج ـ وهو خط ـ ا د ـ فاقول ان

(١) الشكل الحادى عشر (٢) الشكل الثانى عشر .

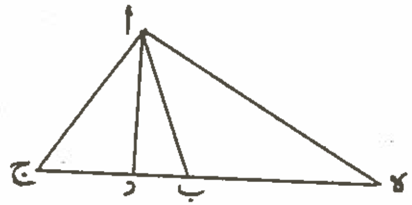
مسطح ـ د ج ـ فى ـ ج ب ـ مرتين مساولمربع ـ ا ج ـ •

برهان ذلك لنخرج من نقطة ـ ا ـ عمودا على خط ـ ا ج وهو خط ـ ا ه ـ ولنخرج خط ـ ب ج ـ على استقامة حتى يلق خط ـ ا ه ـ وليكن التقاؤهما على نقطة ـ ه ـ فمن اجل ان زاوية ه ا ج ـ قائمة وخط ـ ج ب ـ مساو ـ لخط ـ ا ب تكون خطوط ـ ه ب ـ ب ج ـ ب ا ـ الثلاثة متساوية فخط ـ ه ج ضعف خط ـ ج ب ـ فمسطح ـ ه ج ـ فى ـ ج د ـ مساولمربع ج ا ـ لأن زاوية ـ ه ا ج ـ قائمة وخط ـ د ا ـ عمود على خط ب ج ـ فمسطح ـ د ج ـ فى ـ ج ب ـ مرتين مساولمربع ـ ا ج ـ وذلك ما اردنا ان نبين (١) •

لنفرض مثلثا عليه ـ ا ب ج د ـ ولنخرج من نقطة ـ ا ـ الى خط ـ ب ج ـ عمود ـ ا د ـ فاقول ان زيادة مربع ـ ب د ـ على مربع ـ د ج ـ مثل زيادة مربع ـ ب ا ـ على مربع ـ ا ج •

برهان ذلك من اجل انه اذا زيد على زيادة مربع ـ ب د على مربع ـ د ج ـ مربع ـ ا د ـ كانت مثل زيادة مربعى ـ ب د دا ـ على مربعى ـ ا د ـ د ج ـ ومربعا ـ ب د ـ د ا ـ مساويان لمربع ـ ا ب ـ ومربعا ـ ا د ـ د ج ـ مساويان لمربع ـ ا ج ـ فتكون زيادة مربع ـ ب د ـ على مربع ـ د ج ـ مثل زيادة مربع ـ ب ا

(١) الشكل الثالث عشر.



الاصول الهندسية ص٣
شكل (١٣)

على مربع ـ ا ج ـ وذلك ما اردنا ان نبين (١) •

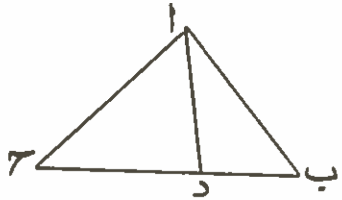
لنفرض مثلثا قائم الزاوية عليه ـ ا ب ج ـ ولتكن زاويته القائمة زاوية ـ ا ـ ولنقسم ـ ب ج ـ بنصفين على نقطة د ـ ولنصل ـ ا د ـ فاقول ان خطوط ـ ا د ـ ب د ـ د ج ـ متساوية •

برهان ذلك لنخرج من نقطة ـ د ـ خطا موازيا لخط ـ ا ب وهو خط ـ د ه ـ فمن اجل ان خط ـ ب د ـ مساو لخط ـ د ج وخط ـ د ه ـ مواز لخط ـ ا ب ـ يكون خط ـ ا ه ـ مساويا لخط ـ ه ج ـ وزاوية ـ ب ا ج ـ فرضت قائمة فزاوية ـ ح ـ التى تليها قائمة وكذلك زاوية ـ ز ـ ومن اجل ان خط ـ ا ه ـ مساو لخط ـ ه ج ـ وخط ـ ه ا ـ مشترك وزاوية ـ ح ـ مساوية لزاوية ز ـ تكون قاعدة ـ ا ه ـ مساوية لقاعدة ـ د ج ـ ولكن خط د ج ـ مساو لخط ـ د ب ـ فخطوط ـ ا د ـ ب ه ـ د ج ـ الثلاثة متساوية وذلك ما اردنا ان نبين (٢) •

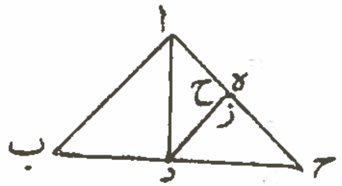
لنفرض مثلثا متساوى الساقين عليه ـ ا ب ج ـ ولنخرج من نقطة ـ ا ـ الى خط ـ ب ج ـ خطا كيف ما وقع وهو خط ا د ـ فاقول ان مسطح ـ ب د ـ فى ـ د ج ـ مع مربع ـ د ا مساو لمربع ـ ا ج •

(١) الشكل الرابع عشر (٢) الشكل الخامس عشر .

برهان



الاصول الهندسية ص١٤
شكل (١٤)



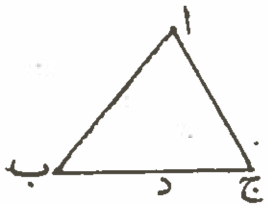
الاصول الهندسية ص١٤
شكل (١٥)

برهان ذلك لنخرج من نقطة ـ ا ـ الى خط ـ ب ج
عمود ـ ا ه ـ فمن اجل ان خط ـ ب ج ـ قد قسم بنصفين على
نقطة ـ ه ـ و بقسمين مختلفين على نقطة ـ د ـ يكون مسطح ـ ب د
فى ـ د ج ـ مع مربع ـ ه د ـ مساويا لمربع ـ ه ج ـ ولنجعل مربع
ا ه ـ مشتركا فيكون مسطح ـ ب د ـ فى ـ د ج ـ مع مربعى
ا ه ـ ه د ـ مساويا لمربعى ـ ا ه ـ ه ج ـ ولكن مربعى ـ ا ه ـ ه د
مساويان لمربع ـ ا د ـ لأن زاوية ـ ا ه د ـ قائمة ومربعا ـ ا ه
ه ج ـ مساويان لمربع ـ ا ج ـ لأن زاوية ـ ا ه ج ـ قائمة فسطح
ب د ـ فى ـ د ج ـ مع مربع ـ د ا ـ مساو لمربع ـ ا ج ـ وذلك
ما اردنا ان نبين (١) ٠

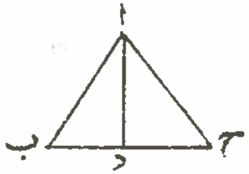
لنفرض مثلثا متساوى الساقين عليه ـ ا ب ج ـ ولنخرج
من نقطة ـ ا ـ خطين وهما خطا ـ ا د ـ ا ه ـ ولتكن نسبة مسطح
ب د ـ فى ـ د ج الى مربع ـ د ا ـ مثل نسبة مسطح ـ ج ه ـ فى
ه ب ـ الى مربع ـ ه ا ـ فاقول ان خط ـ د ا ـ مساو لخط ـ ا ه ٠

برهان ذلك من اجل ان نسبة مسطح ـ ب د ـ فى ـ د ج
الى مربع ـ ا د ـ مثل نسبة مسطح ـ ج ه ـ فى ـ ه ب ـ الى مربع
ا ه ـ فانا اذا ركبنا كانت نسبة مسطح ـ ب د ـ فى ـ د ج ـ مع
مربع ـ د ا ـ الى مربع ـ ا د ـ مثل نسبة مسطح ـ ج ه ـ فى

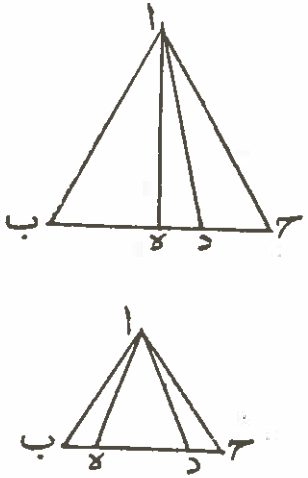
(١) الشكل السادس عشر .



الاصول الهندسية ص١٥
شكل(١٦)



الاصول الهندسية ص ١٦
شكل (١٧)



الاصول الهندسية ص ١٦
شكل (١٨)

ه ب ـ مع مربع ـ ه ا ـ الى مربع ـ ا هـ ـ ولكن مسطح ب د ـ في ـ د ج ـ مع مربع ـ د ا ـ مساو لمربع ـ ا ب ـ ومسطح ج ه ـ في ـ ه ب ـ مع مربع ـ ه ا ـ مساو لمربع ـ ا ج ـ فنسبة مربع ـ ج ا ـ الى مربع ـ ا د ـ مثل نسبة مربع ـ ب ا ـ الى مربع ـ ا ه ـ والمقدمان متساويان فالتاليان اذن متساويان فخط ـ د ا مساو لخط ـ ا ه ـ وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

لنفرض مثلثا عليه ـ ا ب ج ـ ولنقسم زاوية ـ ا ـ بنصفين بخط ـ ا د ـ فاقول ان نسبة خطي ـ ب ا ـ جميعا الى خط ـ ج ب مثل ـ ا ب ـ الى ـ ب د ـ .

برهان ذلك من اجل ان زاوية ـ ا ـ من مثلث ـ ا ب ج قد قسمت بنصفين بخط ـ ا د ـ تكون نسبة ـ ب ا ـ الى ـ ا ج مثل نسبة ـ ب د ـ الى ـ د ج ـ واذا بدلنا كانت نسبة ـ ا ب الى ـ ب د ـ مثل نسبة ـ ا ج ـ الى ـ ج د ـ ونسبة الجميع الى الجميع مثل نسبة واحد الى واحد فنسبة خطي ـ ب ا ـ ا ج ـ الى خط ـ ج ب مثل نسبة ـ ا ب ـ الى ـ ب د ـ وذلك ما اردنا ان نبين (٢) .

لنفرض مثلثا عليه ـ ا ب ج ـ ولنخرج خطي ـ ج ا ـ ب ا على استقامة الى نقطتي ـ د ه ـ ولنصل ـ د ج ـ ه ب ـ ولنخرج

(١) الشكل السابع عشر (٢) الشكل الثامن عشر .

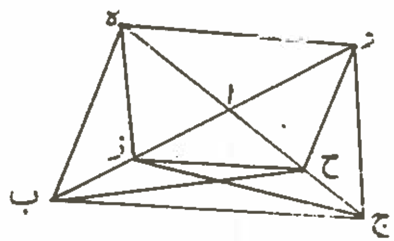
من

من نقطة ـ د ـ خطا موازيا لخط ـ ه ب ـ وهو خط ـ د ح
ولنخرج من نقطة ـ ه ـ خطا موازيا لخط ـ د ج ـ وهو خط ـ ه
ز ـ ولنصل ـ ز ح ـ فاقول ان خط ـ ز ح ـ موازلخط ـ ب ج ·

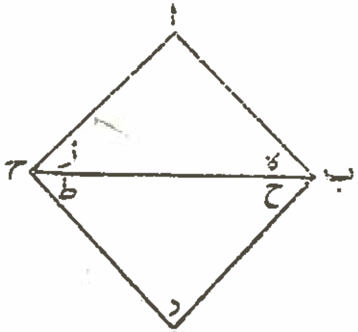
برهان ذلك لنصل ـ ز ج ـ ه ب ـ ه د ـ فمثلث ـ ز ه
ج ـ مساولمثلث ـ د ز ج ـ لأنهما على قاعدة واحدة وهي خط
ز ج ـ وبين خطين متوازيين وهما خطا ـ د ج ـ ه ز ـ وليلق مثلث
د ا ج ـ المشترك فيكون مثلث ـ د ا ه ـ الباقي مساويا لمثلث ـ ج
ا ز ـ الباقي ومثلث ـ د ه ب ـ مساولمثلث ـ ح ه ب ـ لأنهما على
قاعدة واحدة وهي خط ـ ه ب ـ وبين خطين متوازيين وهما ـ ه
ب ـ د ح ـ ويلق مثلث ـ ه ا ب ـ المشترك فيكون ـ د ا ه
الباقي مساويا لمثلث ـ ا ب ج ـ الباقي ولكن قد كان تبين ان مثلث
د ا ه ـ مساولمثلث ـ ج ا ب ـ فمثلث ـ ا ب ج ـ مساولمثلث ـ ا
ز ج ـ ويلق مثلث ـ ا ز ح ـ المشترك يكون مثلث ـ ب ز ح
الباقي مساولمثلث ـ ح ز ج ـ وهما على قاعدة واحدة وهي خط ـ ز
ح ـ فهما بين خطين متوازيين فخط ـ ز ح ـ مواز لخط ـ ب ج
وذلك ـ ما اردنا ان نبين (١) ·

لنفرض خط ـ ا ب ـ مساويا لخط ـ ا ج ـ وخط ـ ب د
مساويا لخط ـ د ج ـ وليكن كل واحدة من زاويتي ـ ب ا ج ـ ب

(١) الشكل التاسع عشر ·



الاصول الهندسية ص ١٧
شكل (١٩)



الاصول الهندسية ص ١٨٠
شكل (٢٠)

د ج ـ قائمة فاقول ان زاوية ـ ا ب د ـ مساوية لزاوية ـ ا ج د •
برهان ذلك لنصل ـ ب ج ـ فمن اجل ان زاوية ـ ا ـ قائمة تكون زاويتا ـ ه ـ ز ـ مساويتين لقائمة واحدة وايضا من اجل ان زاوية ـ د ـ قائمة تكون زاويتا ـ ح ـ ط ـ مساويتين لقائمة واحدة وقد كانتا زاويتا ـ ه ـ ز ـ مساويتين لقائمة واحدة فزاويتا ـ ه ـ ز مساويتان لزاويتي ـ ح ـ ط ـ فجميع زاوية ـ ه ح ـ مساوية لجميع زاوية ـ ز ط ـ وذلك ما اردنا ان نبين (١) •

تم كتاب ارشميدس فى الاصول الهندسية وهو عشرون شكلا

ولله الحمد وصلواته على نبيه محمد وآله

---

(١) الشكل العشرون .

ح د ـ الى قوس ـ اح د ـ مثل نسبة زاوية ـ ح ا د ـ الى زاوية
اج د ـ تكون نسبة قوسى ـ ا ح ـ ح د ـ جميعا الى قوس ـ اح د
كنسبة زاويتى ـ ح ا د ـ ا د ح ـ الى زاوية ـ اح د ـ وقوسا
اح ـ ح د ـ مساويتان لقوس ـ اح د ـ فزاويتا ـ ح د ا ـ ا د ح
جميعا مساويتان لزاوية ـ اج د ـ اعنى لزاوية ـ د ز ه ـ ولكن
زاوية ـ د ز ه ـ مساوية لزاويتى ـ ز ا د ـ ز د ا ـ فزاويتا ـ ح ز ا
ح ا د ـ اذن مساويتان لزاويتى ـ ز ا د ـ ز د ا ـ وزاوية ـ ح د ا
مساوية لزاوية ـ ز ا د ـ فزاوية ـ ح د ا ـ الباقية مساوية لزاوية
ز د ا ـ الباقية ومن اجل ان خطى ـ د ز ـ د ح ـ متساويان وخط
د ا ـ مشترك والزاويتان متساويتان تكون قاعدة ـ ا ز ـ مساوية
لقاعدة ـ اح ـ ولكن خط ـ اح ـ مسا ولخط ـ ج ب ـ وخط
د ه ـ مساو لخط ـ ه ج ـ فمجموع ـ ا ه ـ اذن مساو لخطى ـ ه ج
ج ب ـ وذلك ما اردنا ان نبين.

برهان هذا الشكل بعمل آخر لترسم الصورة على ما في المقدمة
ولنتم دائرة ـ ا ز ب د ـ ولنخرج خط ـ اج ـ على استقامة
ولنفرض خط ـ ه ح ـ مساويا لخط ـ ه ا ـ ونصل خطوط ـ ج د
د ج ـ ب د ـ ا د ـ فمن اجل ان قوس ـ ا د ـ مساوية لقوس
د ج ب ـ تكون وتر ـ ا د ـ مساويا لوتر ـ اب ـ وخط ـ د ح
مساو لخط ـ ا د ـ فخط ـ د ح ـ مساو لخط ـ د ب ـ ومن اجل